Lane Medical Library

Aus der Inneren Abteilung der Staatskrankenanstalt Langenhorn
(Leitender Arzt: Dr. Müller-Scheven.)

Beiträge zur Bedeutung der Blutkörperchensenkungsprobe in der Diagnose und Prognose der beginnenden Lungentuberkulose.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
EINER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT HAMBURG

vorgelegt von

H. F. W. Feldmann
aus Herne in Westfalen.

Hamburg 1926.

Druck
F. Brünnler, Hamburg 24, Mühlendamm 38

Referent:
Prof. Dr. Brauer

Die Schwierigkeit der Diagnose beginnender Lungentuberkulose ist bekannt. Die rein physikalische Diagnose durch Auskultation und Perkussion setzt zunächst eine gewisse Ausdehnung des tuberkulösen Prozesses voraus, auch gehört noch eine große Übung des Untersuchers dazu, die wohl dem Gros der Ärzte fehlt. Und schließlich kommt es auch bei geübten Untersuchern vor, daß die Befunde nicht ganz übereinstimmen. Weiter besteht der Nachteil, daß die krankhaften Veränderungen sehr schwer in Wort und Bild zu Vergleichszwecken festzulegen sind; noch weniger aber lassen sich im Verlaufe der Erkrankung ganz exakt kleinere Veränderungen der Herde beurteilen. Die Untersuchungsergebnisse sind eben immer rein subjektiver Art und unsicher, da immer eine gewisse Grobheit der krankhaften Erscheinungen eine Diagnose ermöglicht.

Das Heer der übrigen Erscheinungen, angefangen beispielsweise vom paralytischen Thorax, dem Tiefstand des akromialen Teiles der Clavicula, dem throphischen Schultergürtelmuskelatrophien nach Pottenger und wie sie sonst alle heißen, sind noch vager und unbestimmter. Und was sonst die Literatur an anderen somattschen Krankheitserscheinungen bringt, zeugt für den Scharfblick der Beobachter, ist aber praktisch bei der Tuberkulose nur von sehr begrenzten Wert. (Neumann [1]) Jessen [2]) Valdés-Lambea [3]). Neuerdings hat Gerke [4]) an großem Material zusammenfassend über all diese Erscheinungen berichtet.

Auch der Fortschritt, den die Frühdiagnostik der Lungen-Tbc. durch die verschiedenen Tuberkulinproben erfuhr, war umgrenzt. Zum ersten ist das Verfahren in der Praxis umständlich, weiter nicht ungefährlich und endlich verbinden sich mit ihr die oben geschilderten Nachteile der physikalischen Untersuchungsmethoden.

1. Neumann: Die Diagnose der beginnenden Tbc. Kl. W. 5. Jg. I.
2. Jessen: Zur Diagnose der beginnenden Tbc. Kl. W. 5. Jg. VIII.
3 Valdés-Lambea: Über die sogen. Frühdiagn. der Tbc.; diagnostische Wichtigkeit der toxischen Symptome. Med. Ibera, Bd. 19, No. 420, 1925.
4. Gerke: Über den klin. Wert der Symptomatologie der initialen aktiven Formen der Tbc. Klinisches Kaja medicina Jg. 6, Bd. 3, No. 1/2, zitiert nach Zentralblatt 26, März.

Der größte Fortschritt war dann die Röntgenuntersuchung. Aber sie verlangt einen komplizierten Apparat, setzt ebenfalls enorme Schulung voraus und sagt auch wenig über die Spezifität und vor allen Dingen über den Grad der Aktivität des Lungenprozesses aus. Schlayer [5]) hat gezeigt, daß gerade frische, aktive Prozesse im Lungenbild oft unsichtbar bleiben. Andererseits machen gerade die abheilenden Prozesse mit reichlicher Bindegewebsbildung die dicksten Schatten.

Die sonstigen frühdiagnostischen Methoden [6]), die Forscherfleiß in den letzten Dezennien herausarbeitete, sind zum Teil nicht über die Bedeutung eines interessanten, biologischen Phänomens herausgekommen, z. T. sind sie zu umständlich, um wirklich praktisch verwertet werden zu können. Jedenfalls hat sich keine in die alltäglichen Untersuchungsmethoden des Arztes eingeführt.

Hinzugefügt werden müßte zu den ungeeigneten Methoden, daß Schillingsche Haemogramm [7]); die Veränderungen des Blutbildes sind zu subtiler Art, um eindeutig verwertet werden zu können.

Die Bekämpfung der Tuberkulose als der Krankheit unserer Zeit verlangt aber gebieterisch eine einfache, leicht und ohne große Umstände anwendbare Methode, die zunächst die Diagnose gestattet, des weiteren aber über den Erfolg der Behandlung, also prognostisch, klar und unzweideutig Aufschluß gibt. Je früher die Diagnose gestellt wird, desto besser ist zumeist der therapeutische Effekt, mit desto geringeren Mitteln kann der menschlichen Gesellschaft ein arbeitsfähiges Mitglied zurückgegeben werden. Ferner bietet die Möglichkeit, auf einfache Art und Weise sich ein Bild von dem Charakter des bestehenden Lungenprozesses machen zu können, auch prognostisch große Vorteile. Dem Erfahrenen gestattet sie, ungefähre Angaben über die voraussichtliche Dauer einer Behandlung machen zu können. Endlich aber gestattet eine solche Methode, klar abzugrenzen zwischen Patienten, die behandlungsbedürftig sind oder nicht. Auf die Bedeutung der Behandlungsbedürftigkeit hat in neuer Zeit wiederholt Ritter [8]) hingewiesen. Mit Recht! Dem Kenner der Verhältnisse braucht nicht gesagt zu werden, wieviel Mißbrauch von arbeitsscheuen Individuen mit der Diagnose Tuber-

5. Schlayer: Zitiert nach Bandelier-Roepke. Klinik der Tuberkulose.
6. ebenda.
7. Schilling: Das Blutbild und seine klinische Verwertung. Jena 1024.
8. Ritter: Über den klinischen Wert der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei der Lungentbc. Brauers Beiträge 56, Heft 2, 1924.
Ders.: Über aktive u. behandlungsbedürftige Tbc. ebenda 59, Heft 1/2.

kulose gerade in der Jetztzeit getrieben wird. Die Frühsymptome der Lungen-Tbc, sind, dank einer großzügigen Propaganda in weitesten Volkskreisen bekannt. Bekannt auch ferner die Schwierigkeit der Diagnose, die den gewissenhaften Arzt leicht veranlaßt, lieber einmal zuviel eine Tbc. zu diagnostisieren. So ist es für gewisse Elemente leicht, mit der Diagnose einer Spitzentuberkulose für kürzere oder längere Zeit ein Faulenzerleben führen zu können; ein Luxus, den wir uns im verarmten Deutschland nicht leisten können.

Es fehlte eben bisher an einer Methode, welche die Schwere der tuberkulösen Erkrankung sozusagen mit dem Zollstock messen lassen konnte; eine Methode, die statt der Unzahl der verschwommenen und wenig plastischen Beschreibungen des Befundes, wie man sie bisher in Tuberkulose-Krankengeschichten fand, das Maß aller Dinge setzte: die klare, nackte, eindeutige Zahl. Die Forderung nach einer solchen Probe schien erfüllt, als Fåhraeus [9]) 1918 das Phänomen des verschieden schnellen Sinkens der Blutkörperchen wieder entdeckte und klinisch verwendbar machte.

Einige theoretische Darlegungen mögen dazu dienen, die Erscheinung der veränderten Senkungsbeschleunigung verständlicher zu machen.

Man denke sich das Blut als eine gewöhnliche Suspension der Blutkörperchen in Plasma, ähnlich wie in bekannten Beispielen von den Fettröpfchen in der Milch; besonders zutreffend ist die Vorstellung von der Suspension bei den Untersuchungen des Blutes in vitro, wie es ja bei der S. R. der Fall ist. In einer solchen Suspension werden sich die suspendierten Teilchen langsamer oder schneller zu Boden senken. Die Schnelligkeit dieser Sedimentierung richtet sich nach dem Gesetz von Stokes:

$$v = \frac{2}{9} \cdot g \quad \frac{D-d}{\eta} \cdot r^2$$

Dabei ist v = Senkungsgeschwindigkeit, g = Beschleunigung durch Schwere, D = spezifisches Gewicht der Flüssigkeit, η = Koeffizient der inneren Reibung und r = Radius der Körperchen.

Leider erwies sich zunächst die ganze schöne Formel als wenig brauchbar, obwohl ja eigentlich alle Werte bekannt waren. Ja, man könnte dies als einen Schulfall dafür anführen, wohin es

9. Fåhraeus: Über die Ursachen der verminderten Suspensionsstabilität der Blutkörperchen während der Schwangerschaft. Biochemische Zeitschr. Band 89, Heft 5/6, 1918.

kommt, wenn man rein biologischen Fragen mit rein mathematischen Gesetzen lösen will. Zunächst glaubte man, den Kern des Problems wie man es von der Physik her gewohnt war, im Unterschied des spezifischen Gewichts der suspendierten Blutkörperchen gegenüber dem Plasma suchen zu können. (Bürker [10]).

Es stellte sich aber heraus, daß z. B. Pferdeblut und Ochsenblut, trotzdem bei ihnen der Unterschied des spez. Gew. zwischen Erythrocyten und Plasma sehr gering war, enorme Unterschiede in der Sedimentierung zeigen. Pferdeblut sedimentiert in sehr kurzer Zeit 20—30 Min. vollständig, während Ochsenblut dazu bis zu einer Woche braucht. (Linzenmeier [11]).

Als zweiter Faktor kam η, die Viskosität, in Frage. Hier war es wieder Linzenmeier [12]), der zuerst auf das paradoxe Verhalten hinwies, daß bei experimentell erhöhter Viskosität durch Gelatine oder Gummiarabicum, die S. R. nicht abnahm. sondern im Gegenteil sich vergrößerte.

Der eigentliche Kern der Senkung mußte also in Faktor r, dem Durchmesser der Erythrocyten verborgen sein. Man hatte ihn zunächst als bekannte, konstante Größe angesehen. Mit Unrecht.: Durch Geldrollenbildung, das war die grundlegende Beobachtung von Fahraeus [13]) verkleinerten die Erythrocyten enorm ihre Oberfläche, damit das Verhältnis ihres Gewichts zur Reibungsfläche und sanken so rasch zu Boden, rein physikalischen Gesetzen folgend. Das eigentlich auslösende Moment der S. R. war also die Zusammenballung der Erythrocyten.

Diese Erscheinung war nur aus kolloidchemischen Vorgängen zu erklären. Die Kolloidchemie nimmt für ihre Suspensionen an, daß die einzelnen Teilchen gleichelektrisch geladen sind, sich somit gegenseitig abstoßen und wie in einem gleichsam unsichtbaren Gerüst in der Schwebe gehalten werden. Je länger diese Teilchen sich in ihrem Medium gegenseitig gleichmäßig verteilt schwebend erhalten, desto großer ist die „Stabilität" der Suspension. Werden die Teilchen elektrisch entladen, so ballen sie sich zusammen und beginnen zu sedimentieren. Je nach dem Grade der elektrischen Entladung ist die Suspensionsstabilität größer oder geringer.

---

10. Bürker: Senkungsgeschwindigkeit der Erythrocyten als diagnostisches Hilfsmittel. M. m. W. 1922, Heft 16.
11. Linzenmeier: Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen und ihre praktische Bedeutung. M. m. W. 1923. Heft 40.
12. „ ebenda.
13. Fohraeus: Suspensions stability of the blood, Stockholm 1921.

Es ist das Verdienst Höbers [14]), im Jahre 1904 in Untersuchungen, die für die theoretische Vorstellung vom Wesen der S. R. klassisch geworden sind, nachgewiesen zu haben, daß die Erythrocyten tatsächlich negativ elektrisch geladene Teilchen sind. Damit konnten auch kolloidchemische Vorstellungen zur Erklärung der S. R. angewandt werden. Fohraeus [15]) konnte weiter nachweisen, daß die Abnahme der elektrischen Ladung parallel ging der Senkungsbeschleunigung.

Es war damit erkannt, daß die S. R. im wesentlichen mit den elektrischen Eigenschaften der Erythrocyten und der Plasmaeiweißkörper zusammenhängt. [16]). Die Erythrocyten werden entladen; die Folge ist, daß sie zunächst zu größeren, bei sehr schneller S. G. schon makroskopisch sichtbaren Klumpen agglutinieren [17]), und dann rasch sinken. Von Wichtigkeit ist, darauf hinzuweisen, daß Agglutination und Senkung zwei verschiedene Dinge sind.

Die Stoffe, welche die Entladung der Erythrocyten bewirken, konnten nur im Plasma zu finden sein. Sie sind nach den Forschungen von Höber [18]) Linzenmeier [19]), Starlinger [20]), Löhr [21]), Mond [22]) und anderen Eiweißabbauprodukte, die auch beim Gesunden in ganz geringer, aber konstanter Menge in den Plasmaeiweißkörpern zu finden sind.

---

14. Höber: Zitiert nach Linzenmeier. S. G. der roten Blutkörperchen und ihre praktische Bedeutung. M. m. W. 1923, Heft 40.
15. Fohraeus: Über die Ursache usw. Biochemische Zeitschr., Band 89, Heft 5/6, 1918.
16. Collaud A.: Über den Einfluß der Erythrocytenladungen auf deren Sedimentierungsgeschwindigkeit. Biochemische Ztschr. Bd. 166, Heft 4/6.
Skrop. F.: Die Rolle der elektrischen Ladungen bei der Senkungsreaktion. Orvosi Hetilap, Jahrg. 59. Heft 38, 1925 (zitiert nach Zentralblatt für Tbc., 1926, 25. Mai)
17. Schneider Zur Abgrenzung der Agglutination von der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit. Klin. W. Sch., Jg. 4, Heft 30, 1925
18. Höber: Sitzung med. Gesellschaft in Kiel 9. 11. 22. Klin. Wschr. 22, Heft 49.
19. Linzenmeier: Unters ü. d S. G. d. roten Blutkörperchen.
1. Mittlg. Pflügers Archiv Bd. 176.
2. „ „ „ „ 181.
ders. Unters. ü. d. S. G. d. roten Blutkörperchen. Arch. f. Gyn. 13. 3.
20. Starlinger und Frisch: Über die klinische Verwertung der S. G. der Erythrocyten bei der Lungentbc. Med. Klinik 1921, Heft 38 und 39.
21. Löhr: Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen und ihre Veränderung durch Reizstoffe. Klin. Wschr. 1922, Heft 49.
22. Mond-Höber: Physikalische Chemie der Blutkörperchensedimentierung. Klin. Wschr. 1922, Heft 49.

Durch Anreicherung des Plasmas mit ihnen über die normale Menge wird die bisher zu einem gewissen Grade stabile Suspension der roten Blutkörperchen aus dem Gleichgewicht gebracht, instabil (Fåhraeus „Suspensionsinstarbility"). Linzenmeier [23]) konnte zuerst nachweisen, daß es sich dabei um eine Vermehrung der Globulinfraktion (Fibrinogen + Globulin) des Serums gegenüber dem Serumalbumin handelt. Höber [24]) konnte dann nachweisen, daß der isoelektrische Punkt der Globuline dem Neutralpunkt näher liegt, als der der Albumine; damit erniedrigen die Globuline, wenn sie vermehrt in Plasma erscheinen, das negative Potential der Erythrocyten stärker als die Globuline und nähern es dem für die Agglutination kritischen Wert. Auf Grund seiner Untersuchungen stellte dann Höber seine Hypothese über das Zustandekommen der S. R. auf, die heute wohl die meiste Anerkennung genießt.

Nach ihr wird die negative Ladung der Erythrocyten durch Adsorbtion positiver Eiweißkörper an ihrer Oberfläche in wachsendem Maße ausgeglichen; die entladenen Erythrocyten agglutinieren und sinken um so rascher zu Boden, je größer die Konglomerate sind. Am stärksten in der Wirkung ist das Fibrinogen, dann die Globuline, am wenigstens die Albumine. Durch die Zunahme des klebrigen Fibrinogens und des Globulins [25]) wird zwar die Viskosität erhöht, doch erklärt sich die zuerst paradox anmutende Erscheinung der trotzdem erhöhten Senkung leicht, wenn man bedenkt, daß eben diese größere Klebrigkeit ein rasches Zusammenballen der Erythrocyten ermöglicht, und damit auch die Senkung befördert. [26]) Die Globuline sind nach Abderhalden im wesentlichen Abwehrfermente gegen pathologische Umsetzungen; sie sollen durch Zellzerfall entstehen.

Streng genommen, ist also die S. R. nichts anderes, als ein ungemein feines Reagens auf Eiweißverschiebungen im Plasma; damit ist auch ihr Vorkommen umgrenzt. Sie findet sich bei allen Fällen von frischeren Infektionen, malignen Tumoren, schweren

23. Linzenmeier: Untersuchungen über die S. G. der roten Blutkörperchen. 2. Mittlg. Pflügers Archiv Bd. 181.
24. Höber: cf. 18.
Höber u. Mond: Physikalische Chemie d. Blutkörperchensedimentierung.
25. Bürker: Senkungsgeschwindigkeit der Erythrocyten als diagnostisches Hilfsmittel. M. m. W. 1922, Heft 16.
Linzemeier: Die S. G. der roten Blutkörperchen und ihre prakt. Bedeutung. M. m. W. 1923, Heft 40.
26. Herzfeld u. Klinger, zitiert nach Schillings: Das Blutbild usw.
27. Abderhalden: Die Prüfung der S. G. der roten Blutkörperchen als diagnostisches Hilfsmittel. M. m. W. 1921, Heft 31.

Intoxikationen, bei allen Blutkrankheiten, bei Diabetes und anderen Stoffwechselstörungen; physiologisch in der Menstruation und Gravidität. Eine große Zahl von Forschern hat bestätigt, daß ihre Angaben viel feiner und genauer sind, als sich mit bisher bekannten Methoden über die Schwere der vorliegenden Erkrankung aussagen ließ.

In der uns hier besonders interessierenden Lungentuberkulose wird zumeist als Gradmesser der Aktivität eines Prozesses die Fieberkurve herangezogen. An Feinheit ist der Fieberkurve die S. R. jedenfalls bedeutend überlegen[28]); eine spezifische Reaktion auf Tbc. ist die S. R. natürlich nicht[29]).

Als besonders wertvoll hat sie sich im praktischen Gebrauch in der Gynäkologie, Chirurgie und in der in der inneren Medizin bei der Tbc. erwiesen.

In der vorliegenden Arbeit stellte ich mir die Aufgabe, die wirklich praktische Verwendungsmöglichkeit der S. R. sowohl in der Diagnose wie auch in der Prognose der beginnenden Lungentuberkulose zu prüfen. Es sollte sich dabei um ganz im Beginn der Erkrankung stehende Fälle handeln. Die Untersuchungen umfaßten Patienten jeglichen Alters aus den Jahren 1923—1925. Es interessierte besonders die Frage der Zuverlässigkeit niedriger S. R.-Werte und der normalen Grenzwerte.

Zur Bestimmung der S. R. verwandten wir die Westergren'sche Methode in der Modifikation nach Katz. Sie hat der Linzenmeier'schen Technik gegenüber den Vorteil, daß sie viel weniger Überwachung bedarf. Fehlerquellen durch zu alte und damit meist

---

28. Ich verweise hier auf die Arbeiten von Westergren: Über die Suspensionsstabilität des Blutes bei Lungentbc. (Brauers Beiträge z. Kl. d. Tbc Band 46, Heft 2), und seine Zusammenfassung in den Ergebnissen der inneren Medizin und Kinderheilkunde von 1925. Ferner auf die Arbeit von Knorr und Watermann: Über die Verwendbarkeit der Blutkörperchensenkungsprobe im Bereich der Orthopädie (Ztschr. f. orthop. Chirurgie Bd. 47, Heft 1).

29. Auf das unspezifische der Reaktion hat besonders Katz hingewiesen (die Senkung der roten Blutkörperchen im Zitratblut bei Lungentbc. Ztschr. f. Tbc. Bd. 35, Heft 6).

Unter neueren Autoren Mathé-Agra (die S. G. der roten Blutkörperchen unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse bei der Lungenphyse Ztschr. f. Tbc. Bd 39, Heft 4 u. 5.)

Ferner: Zackmer u. Goodell. The sediment rate of eretrocytes. Americ. Journ. of the med. sciencies Band 169, Nr. 2, 1925. und

Popper Valeur de la vitesce de sedimentation des hématies pour le diagnostic de la tuberculose active. Rev. de la tuberc. Bd. VI, Nr. 4. 25.

zu konzentrierte Zitratlösungen, durch fehlerhafte Blutaspiration sind ebenso wie eine durch Schiefstellung der Pipenten hervorgerufene Beeinträchtigung der S. R. ausgeschlossen.

Außerdem wurde Sorge dafür getragen, daß der beschickte Westergren Apparat vor Wärme- und Lichteinflüssen geschützt wurde. Da nach Josephowitsch[30]) auch die Verdauung stört, wurde die Blutentnahme nur an nüchternen Patienten vorgenommen. Kleine Schwankungen um 1 mm bei Männern und 2 mm bei Frauen, die auch bei normalen Versuchspersonen bei Kontrolluntersuchungen gelegentlich beobachtet wurden, sind wohl technischer Art und in kleinen Unterschieden des Pipettenkalibers zu suchen. Horvarth[31]) wies hier experimentell nach, daß die Blutkörperchen in engeren Röhren schneller sedimentieren als in weiten. Merkwürdig war es, daß bei Kontrollversuchen mit gleichem Blut bei gleichen Röhrchen vereinzelt die Versuche um einen halben bis 1 mm differierten. Da sämtliche Faktoren die gleichen waren, kann diese Erscheinung nur durch eine noch nicht bekannte Fehlerquelle bedingt sein[32]).

Die Reaktion wurde nach einer Stunde abgelesen. Auf feinere Beobachtungen der Senkungsart, wie sie Pribram und Klein[33]) und ferner Rothe[34]) unternommen haben, wurde im Interesse einer einfachen Methodik verzichtet.

Nachzutragen wäre noch, daß zur Diagnosestellung bei fast jedem Patienten eine Spitzenplatte angefertigt wurde. Die Notwendigkeit der Platte gegenüber der einfachen Durchleuchtung hat kürzlich noch Grau[35]) betont. Bei Patienten, die mit Tuberkulin behandelt wurden, wird dies später noch noch betont werden.

---

30. Josephowitsch: Med. Klinik 1922. Heft 40.
Bestätigt durch Balachowsky: Les variations postprandiales immédiates de la vitesse de sédimentation des erythrocytes. Presse méd. Jg. 33, Heft 38, 1925.
31. Horvarth: Bemerkungen zur Methodik der Blutsenkungsprobe. M. m. W. 1922. Heft 50.
32. Horvarth: Bemerkungen zur Methodik der Blutsenkungsprobe. M. m. W 1922. Heft 50.
Krüger: vermutet ebenfalls den noch unbekannten Faktor. cf. die 4. Mittlg. seiner Beiträge zur Frage nach der S. G. d. Erythrocyten in d. Ztschr. f. Biologie, Bd. 84. H. 3-4, 1924.
33. Pribram u. Klein: Bemerkungen zur klin. Verwertbarkeit der S. G. der roten Blutkörperchen. M. m. W. 1924, Heft 17.
34. Rothe: Zur Theorie der Blutkörperchensenkung. D. m. W. 1924, Heft 2.
35. Grau: Röntgenstrahlen bei der Frühdiagnose der Lungentbc. Rev. méd. de Hamburgo Jg. 1925, 6, Heft 7.

Die S. R. wurde angestellt bei der Aufnahme und dann zumeist in einem Abstand von 2 Monaten erneut; nach dieser Zeit konnte man erwarten, das Ergebnis der Kur beurteilen zu können.

Trotz der großen Zahl der zur Verfügung stehenden Fälle von Lungentuberkulose — es handelte sich um ca. 3500—4000 Fälle, war doch ein geringer Teil davon brauchbar, da es sich nur um solche Fälle beginnender Tbc. handeln sollte, die vor allen Dingen frei waren von anderen Erkrankungen irgendwelcher Art, die auf die S. R. hätten störend einwirken können. Besondere Beachtung wurde dabei latenten Infektionen geschenkt, wobei ich besonders auf die meist klinisch viel zu wenig beachtete leichten Anginen und besonders Tonsillarpfropfen schon jetzt hinweisen möchte. Es werden aberdiese Fälle ebenso wie bei den weiblichen Patienten die Einwirkung der Menstruation auf die S. R. gesondert unter den Komplikationen besprochen werden.

Es wurde zunächst die Einwirkung der Tuberkulose im Anfangsstadium untersucht. Das vorhandene Material wurde in 5 Gruppen geteilt. Die erste Gruppe umfaßte reine, d. h. von allen Erkrankungen freie Spitzentuberkulosefälle einseitiger Art. Die zweite Gruppe enthielt ebenfalls rein tuberkulöse Fälle aber doppelseitiger Art. Die dritte und vierte Gruppe umschließt die ein- bezw. doppelseitigen Fälle, bei denen die Diagnose Tuberkulose trotz mehrfacher Untersuchung in der längeren Beobachtung fraglich blieb. Die fünfte Gruppe endlich faßt alle die Patienten zusammen, die sich als frei von tuberkulosen und anderen Erkrankungen irgendwelcher Art erwiesen haben.

Aus diesen Gesichtspunkten der rein tuberkulösen, der fraglichen und der tuberkulose-freien Fälle heraus werde ich zunächst das Material betrachten; um die Bedeutung der S. R zunächst bei einmaliger Untersuchung feststellen zu können, werde ich über den Ausfall der Reaktion die bei der Aufnahme gewonnen wird, zuerst berichten.

1. Gruppe.

Einseitige Spitzenaffektionen ohne Komplikationen.

Diese Gruppe umfaßt 60 männliche und 50 weibliche Patienten.

Von den Männern waren 54 im Alter zwischen 16 und 40 Jahren, 5 über 40 und 1 Patient von 12 Jahren. Es sei bemerkt, daß bei diesen letzten Patienten sich die S. R. in normalen Werten hielt.

Eine S. R. von 1 fand sich bei 3 Patienten von den 60
„ 2 „ 13 „
„ 3 „ 12 „
„ 4 „ 4 „
„ 5 „ 11 „
„ 6 „ 3 „
„ 7 „ 4 „
„ 8 „ 4 „

2 Fälle hatte eine S. R. von 10, 1 von 11, 1 von 14 und 1 von 24. Die beiden letzten Fälle mit hoher S. R. hatten bei der Aufnahme einen ziemlich klinischen Befund, der lebhafter war als bei den anderen.

Zusammenfassend:

gänzlich normale Werte zeigten:	$48^1/_3$ %
innerhalb der Grenzwerte blieben:	$36^2/_3$ %
erhöhte S. R. hatten:	15 %

Von diesen 15 % erhöhten Werten zeigten aber immer noch $11^2/_3$ % der Gesamtsumme Ausschläge innerhalb einer 4 mm über dem Grenzwert liegende Zahlen (bis 11 mm), während nur 2, also ganze $3^1/_3$ % der Gesamtsumme, eine wirklich erhöhte Senkung (14 bezw. 24) zeigten.

Bei den Frauen dieser Gruppe lagen die Verhältnisse so, daß 64% gänzlich normale Werte boten.

Eine S. R. von 1 fand sich bei 4 % der Fälle,
„ 2 „ 4 % „
„ 3 „ 8 % „
„ 4 „ 12 % „
„ 5 „ 26 % „
„ 6 „ 6 % „
„ 7 „ 12 % „

Innerhalb der Grenzwerte blieben 16 %, pathologisch erhöhte Werte hatten 12 %, von diesen war wieder die Hälfte unsicher, da unmittelbar an den Grenzwerten; somit waren nur 6 % der Gesamtsumme wirklich pathologisch.

2. Gruppe.

Doppelseitige Spitzenaffektionen ohne Komplikation.

Sie umfaßt 115 Männer und 100 Frauen.

Von den Männern waren 97 im Alter von 16—40 Jahren, unter 16 1 % (11 Jahre) und 17 zwischen 40 und 60 Jahren. 10 von diesen älteren Männern hatten normale Werte, 3 waren im Grenzwert und bei 4 zeigte sich erhöhte S. R.; ein Zusammenhang der S. R. mit dem Alter ließ sich nicht nachweisen; klinische Zeichen von Arteriosklerose befanden sich bei keinem dieser Patienten.

Es ergaben sich folgende Werte:

Die S. R. von 1 kam in 8,7 % der Fälle vor.
„ 2 „ 22,6 % „
„ 3 „ 17,4 % „
„ 4 „ 9,5 % „
„ 5 „ 12,2 % „
„ 6 „ 8,7 % „
„ 7 „ 4,35 % „

Somit finden sich normale Werte in 49 % (abgerundet)
Grenzwerte in 35 %
geringe pathologische Erhöhung 11 %
und deutlich pathologische nur 5 %

Es sei hier gleich bemerkt, daß sich unter den wirklich pathologischen 1 Patient mit der hohen S. R. von 31 sich fand; er hatte kurz vor der Aufnahme eine kleine Haemoptoe erlitten. Nach 2 Monaten war die S. R. nur noch 7.

Was die Frauen dieser Gruppe anbetrifft, so standen 93 im Alter von 16—40 Jahren, 6 zwischen 40 und 50 und 1 Patientin zählte 14 Jahre. Alle Fälle wurden in der Gesamtheit besprochen, da sich auch hier hinsichtlich des Alters kein Einfluß auf die S. R. bemerkbar machte.

Die S. R. von 1 kam in 4 % der Fälle vor
„ 2 „ 5 % „
„ 3 „ 13 % „
„ 4 „ 13 % „
„ 5 „ 15 % „
„ 6 „ 5 % „
„ 7 „ 12 % „
„ 8 „ 11 % „
„ 9 „ 3 % „
„ 10 „ 5 % „
„ 11 „ 3 % „
„ 12 „ 2 % „
„ 13 „ 2 % „

Das heißt:

normale Werte fanden sich in 58 %,
Grenzwerte in 24 %,
pathologische in 9 %, dazu

kommen noch die Fälle mit 1 und 2 zu 9 %, die nicht als pathologisch anzusehen sind.

3. Gruppe.

Auch bei dieser Abteilung, die alle Fälle umfaßt, bei denen in der klinischen Beobachtung die Diagnose einer einseitigen Tbc. zweifelhaft blieb, sollen zunächst nur die Zahlen des 1. Untersuchungsergebnisses angeführt werden. Es handelt sich um 16 männliche und 17 weibliche Patienten, bei denen sowohl anamnestisch als auch während der 3 Monate andauernden Beobachtung keine die S. R. störenden Erkrankungen nachweisbar waren.

Von den Männern, die mit Ausnahme eines 12jährigen Knaben alle im Alter von 16 — 40 Jahren waren, zeigten

1 S. R. von	1	12,5 %
„	2	25 %
„	4	25 %

Eine S. R. von 5, 6, 7 und 8 und 12 (diese aber bei dem 12jährigen Knaben) je 6,25 %.

Insgesamt also normale Werte bei 43,75 %
Grenzwerte bei 43,75 %
erhöht bei 12,50 %

Bei den Frauen dieser fraglichen Fälle lagen je 2 unter 15 bezw. über 40 Jahre alt; da die S. R. bei ihnen ebenfalls normale Werte zeigte, wurden sie mit den anderen verrechnet.

Das Ergebnis war: 76,5 % absolut normal, der Rest in den niedrigen Grenzwerten.

4. Gruppe.

Sie enthält die fragl. doppelseitigen Fälle, es sind 22 Männer und 23 Frauen.

Bei den Männern waren die Werte:

normale Werte 54,5 %
Grenzwerte 36,5 %
ganz schwach erhöhte (8 bezw. 9) 9 %

Von den weiblichen Patienten dieser Gruppe waren 5 unter 15 Jahren (8 — 14 Jahre) sie zeigten ebenfalls normale Werte. Es wurden gefunden:

normale Werte in 87 %
Grenzwerte in 13 %
pathologische Werte —

5. Gruppe.

Hierin sind enthalten die Fälle, in denen trotz eingehender mehrfacher Untersuchung und Beobachtung keinerlei Krankheitszeichen, auch funktioneller Natur, festzustellen waren; man konnte die Patienten also als leibesgesund betrachten. Es waren 59 Männer und 22 Frauen. Unter den männlichen Patienten waren 18 unter 15 Jahren (von 4—14) 3 jenseits des 40. Lebensjahres. Bei allen aber fand sich normale oder Grenzwerte. Es fanden sich eine S. R.

1 und 2 in je 27 % vor
3 in 15,3 %
4 in 18,6 %
5 in 6,8 %
6 in 3,4 %

und nur 1 Patient hatte eine leicht erhöhte S. R. von 10, trotzdem bei der Untersuchung und Beobachtung — die S. R. nahm später auch normalen Wert an — nichts Pathologisches zu finden war. Schließlich ergab sich aus der Anamnese, daß er kurz vor der Einlieferung eine fieberhafte, grippeähnliche Erkrankung durchgemacht hatte, und daraufhin überwiesen worden war. Da er absolut nichts Pathologisches mehr aufwies, wurde er zu den Grenzwerten gerechnet. Auffallend war ferner, daß eine gewisse Neigung zu einer erhöhten S. R. also den Grenzwerten sich bei den jugendlichen Patienten fand. Innerhalb der Grenzwerte waren nur Kinder im Alter von 4—7 Jahren; die älteren Kinder und die erwachsenen Patienten zeigten fast ausnahmslos Normalwerte oder den niedrigsten Grenzwert; nur 2 hatten eine S. R. von 5.

Es ergab sich:

Normalwerte in 69,4 %
Grenzwerte in 30,6 %
Pathologische Fälle —

Unter den Patientinnen dieser Gruppe waren 9 unter 15 Jahren und eine 48jährige Frau. Bei ihnen blieb die S. R. zu 100 % in der Normalzahl.

Im Gegensatz zu den Knaben war es hier auffällig, daß gerade die jugendlichen Patientinnen meist sehr niedrige Zahlen zeigten (1—2), während die Erwachsenen mehr die eigentlichen weiblichen S. R Werte zwischen 3 und 7 zeigten.

Um die gewonnenen Prozentzahlen normaler, grenzwertiger und erhöhter S. R. bei allen diesen „reinen“ Gruppen besser übersehen zu können, gebe ich sie noch einmal übersichtlich geordnet.

Männer

S. R.	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5
Normal	48½ %	49 %	43¾ %	54½ %	69,4 %
Grenzw.	36⅔ %	35 %	43¾ %	36½ %	30,6 %
Erhöht	11⅔ %	11 %	12,5 %	9 %	—
	+ 3⅓ %	+ 5 %			

Frauen

S. R.	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 4
Normal	72 %	67 %	76,5 %	87 %	100 %
Grenzw.	16 %	24 %	23,5 %	13 %	—
Erhöht	12 %	9 %	—	—	—

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich zunächst, daß in allen Gruppen und bei beiden Geschlechtern die Normal- und Grenzwerte so überwiegend gegenüber den pathologischen, daß eine praktische Verwendung der S. R. in diagnostischer und prognostischer Hinsicht bei einmaliger Anstellung der Probe aussichtslos ist, zum mindesten aber sehr kritisch zu bewerten ist.

Denn es sei noch einmal betont, daß alle Spitzenfälle die Diagnose nach sorgfältiger klinischer Untersuchung und Beobachtung erhielten.

Zwar ist nicht zu verkennen, daß unter den 5 Hauptgruppen die beiden ersten, die die wirklichen Spitzenerkrankungen umfassen, die meisten Fälle von erhöhter S. R. zeigen: die dritte und vierte, die Gruppe der „Zweifelhaften“ schon weniger, während die 5. Gruppe der „Gesunden“ überhaupt keine Erhöhung zeigt. Aber diese erhöhten Zahlen sind doch stark verschwindend gegenüber den normalen bezw. Grenzwert-Zahlen. Mit diesen Normalen- oder Grenzwertzahlen kann man aber wenig anfangen.

Ferner war auch gar kein Unterschied festzustellen, wenn es sich um einseitige oder doppelseitige Prozesse handelte. Die gefundenen Werte waren für die entsprechenden Gruppen praktisch so gut wie gleich.

Drittens, daß bei den Männern mit ihren enger gefaßten S. R.-Werten die pathologischen Werte sich häufiger fanden, als bei den Frauen, bei denen die S. R.-Zahlen des Normalen, vor allen die Grenzwerte doch erheblich größeren Spielraum lassen.

Bei den Kindern kamen sowohl geringe Werte vor, als auch ausgesprochen normale Frauenwerte. Je jünger die Kinder waren desto höher waren die Werte im allgemeinen.

Für die Verwertung in der Praxis, der so außerordentlich schweren Diagnose der beginnenden Lungentuberkulose, kann man zunächst folgende Schlüsse ziehen:

I. Eine einmalige Anstellung ist nicht zufriedenstellend, da auch normale Werte nicht das Vorhandensein einer beginnenden Tuberkulose ausschließen.

II. Auch Grenzwerte sind bei einmaliger Feststellung vieldeutig und beweisen ebensowenig für oder wider Tuberkulose.

Da nun ferner in allen Fällen der ganz im Anfang stehenden tuberkulösen Lungenerkrankung naturgemäß das Ergebnis der einmaligen klinischen Untersuchung, zumeist nichts Eindeutiges über den Charakter des Prozesses aussagt und fernerhin die von mir beobachteten Fälle von erhöhter S. R. in den wenigsten Fällen sich von den anderen unterschieden, kann man endlich sagen:

III. Eine einmalige Anstellung der S. R. bei beginnender Tuberkulose läßt wenig von dem Charakter des Prozesses erkennen, da das Resultat zumeist normal ist.

Kann man sich über das Unnütze einer einmaligen Anstellung der S. R. nach dem Vorstehenden nicht länger im Unklaren sein, so ändert sich aber das Bild zu Gunsten der S. R. wenn man die Werte, die im Verlauf der Erkrankung und Behandlung gewonnen wurden, betrachtet. Aus ihnen geht hervor, daß der S. R. bei aer Beurteilung, ob eine beginnende Tbc. fortschreitet oder zur Heilung neigt, doch ein Wert zukommt, auch bei den sonst nichtssagenden normalen Wcrten. Selbstverständlich kommt ihr dieser Wert nur im Rahmen des klinischen Bildes, als wertvolle Ergänzung der anderen Untersuchungen zu.

Beginnen wir mit den Ergebnissen bei der ersten Gruppe, den reinen einseitigen Fällen.

Das Absinken zur oder Beharren auf der Normalzahl bewies in 85 % ein Latentwerden des Prozesses, was der klinischen Beobachtung entsprach. Die restlichen 15 % waren stationär oder zur Latenz neigend. In einer Reihe von Fällen wurden auch bei den Normalzahlen kleine Steigerungen um 1 mm beobachtet, die aber dem Wert keinen Abbruch taten. Was die Grenzzahlen anlangt, so konnte beim Beharren oder Absinken auf sie am

häufigsten die Diagnose auf eine stationäre oder stationär zur Latenz neigende Tuberkulose gestellt werden.

Pathologische Werte zeigten nur 4 Fälle. Einer blieb auf 10 (stationär), einer auf 14 (stationär), einer sank von 24 auf 9, stieg dann auf 12 (noch nicht sicher stationär). Nur ein Fall zeigte Progredienz; die S. R. stieg von 3 auf 11.

Ähnlich liegen die Dinge bei den Frauen dieser Gruppe. Die Normalzahl ließ ausnahmslos ein Stationärwerden des Prozesses erkennen, sehr niedrige Werte auch Latenz. Wenige kleine Steigerungen um höchstens 2mm wurden beobachtet. Die Grenzzahlen umfaßten fast durchweg Fälle, die zum Stationärwerden neigten, nur einer war latent. Die pathologischen Werte waren wenig. Ausnahmslos ließ ein direktes Ansteigen auf pathologische Zahlen ein klinisch bestätigtes Fortschreiten des Lungenprozesses erkennen. Sinkende pathologische Werte deuteten Neigung zum Stationärwerden an. Die pathologischen Werte lagen zumeist zwischen 12 und 20, nur einmal bei einem rasch progredienten Fall betrug die S. R. 30 mm.

Nun zu der Gruppe der doppelseitigen Fälle. Zunächst die Männer.

Die Normalzahl ergaben zu 60 % ein Stationärwerden des Prozesses. Der Rest war latent. In ca. 45 % fand man bei den Fällen mit Anfangsnormal S. R. eine Erhöhung um 1 mm, die aber an dem Resultat nichts änderte. Bei den Grenzwerten war es so, daß ein Absinken zur Norm in rund 50 % ein Latentwerden des Prozesses begleitete; ein Gleichbleiben bedeutete fast ausnahmslos Stationärwerden. Absinken oder Gleichbleiben bei den pathologischen Werten war begleitet vom Stationärwerden des Prozesses; je näher der Endwert dem Normalwert lag, desto größer war die Latenzneigung der Herde. Deutliche Steigerungen, die als pathognomonisch verwertet werden konnten, wurden mehrfach beobachtet. Es handelt sich ausnahmslos um progrediente Fälle, zum Teil mit Temperaturerhöhung; der niedrigste Anstieg war 5 mm. Die S. R. zeigten sich gerade hier als sehr empfindliches Entzündungsreagens. Die pathologischen Werte lagen hier zwischen 8 und 18. Nur ein Patient, der eine kleine Initialhaemoptoe gehabt hatte, zeigte 31, ging aber nach Abschluß der Behandlung auf 2 zurück (zum Stationärwerden neigend). Bei den Frauen waren die Verhältnisse ähnlich, nur muß bei ihnen auf Grund der Erfahrungen zu größter Vorsicht in der Verwertung der niedrigen S. R.-Werte geraten

werden. Wir fanden nämlich bei mehreren Patientinnen im Verlauf der Beobachtung Normalzahlen bezw. Grenzwerte, obwohl die Erkrankung klinisch progrediert war. Verständlich wird diese Erscheinung, wenn man beachtet, daß diese Patientinnen alle mit niedriger S. R. aufgenommen wurden; diese hatte sich dann — entsprechend dem Krankheitsverlauf — auf die weiter entfernt liegenden oberen Grenzen der normalen bezw. in die Grenzwerte verschoben. Es bestand somit eine ausgesprochene Erhöhung der S. R. bei normalen Werten, die durchaus dem Krankheitsverlauf entsprach und prognostisch auch richtig war; einen besseren Beweis für die Richtigkeit meiner vorigen Behauptung, daß ein einmalig gefundener Normalwert nichts besagt, ist wohl nicht denkbar.

In 2 % der Fälle fand ich trotz ausgesprochener Erhöhung von 8 auf 16 ein Stationärwerden des Prozesses.

Abgesehen von diesen Fällen fand ich, daß sonst ein vollständiges Parallelgehen der S. R. mit dem Prozeß festzustellen war. Kleine Schwankungen von 2 mm, die in 35 % der Fälle vorkamen, besagten nichts. Der geringste pathologische Unterschied war 8 mm.

Bei der folgenden Gruppe, den „verdächtigen, fand sich ausnahmslos, daß ein Absinken oder Gleichbleiben der S. R. sich in gleichem Sinne wie die bisherigen Ergebnisse verhielt. Fast ausnahmslos waren bei dem Sinken der Normalzahl sämtliche Krankheitsanzeichen verschwunden, sodaß selbst eine bestehende Erkrankung, die noch nicht deutlich hatte festgestellt werden können, nun als latent anzusprechen war. Nur in einem Falle trat eine wenn auch geringe Erhöhung der S. R. auf: Der Fall war und blieb suspect („sehr suspect, aber nicht bewiesen").

Bei den verdächtigen doppelseitigen Fällen war es so, daß eine normale S. R. immer günstig aussagte. Die Grenzzahlen waren meist suspect. Steigerungen über sie kamen nur einmal vor (5-8), „sehr suspect, aber Tbc. nicht mit Sicherheit feststellbar").

Etwas unklarer liegen die Verhältnisse bei den Frauen dieser Gruppe. Sie hielten sich mit dem S. R. Endwert zu 65 % innerhalb der Normalzahlen 3—5, der Rest umfaßte 6—7 mm Senkung; bei allen lautete die Schlußdiagnose: Frgl. Tbc., wohl stationär.

Hinzu kommen zu diesen Fällen noch 9 Kinder, bei denen eine beginnende Hilustbc. klinisch anzunehmen war. Es waren 5 Knaben und 4 Mädchen im Alter von 5—15 Jahren. Bei keinem

von ihnen fand sich bei den S. R.-Werten wirklich pathologische Werte, zumeist waren es Normalwerte, entsprechend dem sehr leichten Verlauf der Erkrankung.[36])

Dazu kommen noch 11 Kinder, 5 Knaben und 6 Mädchen, alle unter 10 Jahren mit positivem Pirquet, die aber sonst nichts Krankhaftes weiter boten. Bei allen war die S. R. normal und blieb es, auch wenn sie zufällig auf der Höhe der Pirquet'schen Reaktion entnommen wurde, normal, Bestätigt wurde diese Beobachtung durch die Arbeit von Bischoff u. Dieren[37]), die nachwiesen, daß nur bei schweren Fällen tuberkulöser Lungenerkrankung die positive Pirquet-Reaktion einen wenn auch unsicheren Einfluß auf die S. R. im Sinne der Beschleunigung ausübt, in leichten und latenten Fällen von Tbc. dieser Einfluß aber fehlt.

Wachter-Scheidegg[38]) hat übrigens an einem sehr großen Material, es handelt sich um 1700 Reaktionen, erwiesen, daß bei ausgesprochener Bronchialdrüsen-Tuberkulose die S. R. durch Erhöhung sichere Diagnose gestattet. Bei meinen Fällen handelt es sich aber um beginnende Erkrankungen, bei denen die Veränderungen wohl noch zu gering waren, um ausgesprochene Beschleunigung der S. R. hervorzurufen. Es handelte sich ja eben darum, den Wert der S. R. bei ganz im Anfang stehenden Erkrankungen festzustellen.

Wie bei den bisherigen Fällen, konnte auch bei den Kindern zumeist eine gewisse kleine Erhöhung der S. R. festgestellt werden (um 2—3 mm), die der Ektebin-Behandlung zuzuschreiben ist.

Interessant war festzustellen, wie sich bei den körpergesunden Menschen die S. R. verhielt. Sie blieben alle in den Normalen bezw. Grenzwerten. Nicht ein einziger, dessen S. R. Werte darüber gelegen hätten. Es bestätigt die von einer großen Menge von Autoren gemachte Beobachtung, daß die S. R. beim Gesunden fast gänzlich konstant ist. Obwohl auch hier kleine Abweichungen um einen Millimeter nach oben oder unten, zum Teil erfolgte, sodaß diese Abweichung wohl als physiologisch zu betrachten ist. U. A.

---

36. Rennebaum: Die Senkungsgeschwindigkeit der Erythrocyten in der Tbc. des Kindes, Brauers Beiträge Bd. 57.
37. Bischoff und Dieren: Senkungsgeschwindigkeit der Erythrocyten und Pirquet Reaktion. Med. Klinik 1923, Heft 29.
38. Wachter-Scheidegg: Bedeutung der S. R. bei der kindlichen Tbc. (1700 Reaktionen) D. m. W. 24 Heft 21.

bestätigten Poindecker und Siess[39]) diesen Befund, den sie mit den anderen Autoren gleichfalls für unwesentlich ansehen.

Aus alledem bin ich wohl berechtigt, folgende Schlüsse zu ziehen:

I. Nur mehrfaches Ablesen der S. R. und Vergleichen der gewonnenen Resultate längerer Zeitabstände ist verwertbar.

II. Auch normal bleibende S. R. schließt Lungentbc. im Anfangsstadium nicht aus.

III. Normalbleibende S. R. ist prognostisch günstig zu verwerten, da es sich in dem Falle um latente oder stationäre, jedenfalls nicht aktive Prozesse handelt. Auszuschließen davon sind Werte, die von niedriger Normalzahl in die Grenzzahlen übergehen, sie sind immer verdächtig auf Progredienz.

IV. Ebenso muß eine Erhöhung der S. R. über 5 mm bei Männern und 8—10 mm bei Frauen immer den Verdacht der Progredienz nahelegen; eine Steigerung in pathologische Werte ist beinahe stets beweisend für Progredienz; vorausgesetzt, daß andere Steigerungsursachen der S. R. auszuschließen sind.

V. Kleine Schwankungen der S. R. nach oben oder unten, die die Höhe von 1 mm bei Männern und 2 mm bei Frauen nicht überschreiten, sind belanglos.

Ich möchte hier noch betonen, daß diese Ergebnisse aufgebaut sind auf den Resultaten der S. R., die einerseits bei der Aufnahme und andererseits nach 2 Monaten angestellt wurde. Selbstverständlich hatten wir Gelegenheit, bei Untersuchungen die in anderen Zwischenräumen vorgenommen wurden, uns zu überzeugen, daß die S. R. ein sehr feiner Gradmesser des tuberkulösen Prozesses ist. Es fanden sich alle möglichen Kombinationen z. Zt. gleichmäßiger, stufenförmiger Abfall zur Norm (8 – 7—5—2); oder kleine Zacken, die den Abfall unterbrachen z. B. (7 –6—1=6 –5—3), die immer ein leichtes Aktivwerden des Prozesses andeuteten oder auch ausgesprochene Steigerung mit Temperaturanstieg und vermehrtem klinischen Befund. Die Kombinationen sind unendlich viel, aber fast immer verläuft die S. R. parallel dem Lungenbefund, dieses Parallelgehen ist aber nur durch mehrfaches Anstellen der S. R. festzustellen.

---

39. Poindegger u. Siess: Über die Senkgeschwindigkeit der Blutkörperchen bei Lungentbc. Wiener klin. Wochenschr. 1922, 51.

Die Höhe der S. R. ist bei einmaliger Untersuchung wenig zu verwerten, da sich ja, wie ich es weiter oben geschildert habe, Fälle mit noch normaler S. R. progredient sein können, während andererseits Fälle mit ausgesprochen pathologischen Werten im Abfallen begriffen sind und bei der nächsten Untersuchung sich als normal erweisen. Nichts wäre falscher, als auf Grund eines einmaligen Ergebnisses des S. R. Rückschlüsse auf die Art des Lungenprozesses machen zu wollen. Nur die mehrfache Beobachtung entscheidet.

Dann ist die S. R. auch bei beginnenden Fällen und trotz der nur engen Grenzen der Normalzahl bei den reinen Fällen ein sehr feines und empfindliches Reagens, das eher und besser als die doch schwer von Untersuchung zu Untersuchung festzulegenden klinischen Befunde anzeigt, ob die Erkrankung fortschreitet oder nicht. Hinzu kommt noch die große technische Einfachheit der Westergreen-Methode.

Eine große Anzahl von Autoren hat sich mit der Prognose-Stellung und den Resultaren der S. R. befaßt. Ich nenne zuerst Grafe [40]), der an großem Material in allen Fällen fand, daß ein aktiver Prozeß — auch ganz im Beginn — die S. R. die Normalzahl überschritt. Neergard [41]) bestätigt die Befunde von Grafe. Die Raktion hat ihm ausgezeichnete Dienste getan bei der Frage der Aktivität oder Inaktivität. Klinisch Geheilte zeigten normale Werte. Insbesondere entsprach bei monatlicher Anstellung der S. R. die Zunahme, Abnahme oder Stabilität der Werte in den allermeisten Fällen recht gut dem Verlauf, das Gleiche bestätigen Wiechmann [42]), Freund und Heuschke [43]), Dreyfuß [44]), Hecht [45]),

---

40. Grafe: Zur Differential-Diagnose der Tbc. Pulm. vermittels der Bestimmung der Sedimentierzeit der Erythrocyten. f. dort die übrigen Arbeiten. Klin. Wochenschr. 1922, Heft 19.
41. Neergard; Basel: Über die Bedeutung der Sedimentierungsreaktion usw. Schweiz. med. Wochenschr. 1923, Heft 49.
42. Wiechmann: Über die Sedimentierung der roten Blutkörperchen. Klin. Wochenschr. 1923, Heft 13.
43. Freund u. Heuschke: Die Bedeutung der S. G. Beschleunigung der Erythroc. f. d. Klin. d. Lungentbc. D. m. W. 1924, Heft 5.
44. Dreyfuß: Über die Bedeutung der Senkungspr. usw. M. m. W. 1922, Heft 21.
45. Hecht: M. m. W. 1922, Heft 69.

und von neueren Autoren Olivero [46]), Lorenzen [47]) an größerem Material; endlich Popper [48]) und Gasparjan, Racine [49]), Muralt und Weiller [50]). Alle diese Autoren bestätigen neben vielen anderen, daß der Abfall der S. R. gleichbedeutend ist mit Besserung und daß inaktive Erkrankungen normale Werte zeigen.

Vorsichtiger urteilt Löwenthal [51]), der nur stärkere Beschleunigung für verwertbar hält, aber auch fortlaufende Untersuchungen für prognostisch verwertbar und notwendig hält. Poindegger und Siess [39]), nehmen bei erhöhter S. R. einen tuberkulösen Prozeß in der Lunge an, wenn andere Ursachen anzuschließen sind; die Reaktion aber als spezifisch zu bezeichnen, wie es die Autoren tun, ist wohl zu weitgehend. Willems [52]), Kruchen [53]) sowie Schellenberg und Nauke [54]) finden, daß die S. R. zur Diagnose einer aktiven Tbc. nicht sicher zu verwerten ist; das Günstige einer Verlangsamung des S. G. leugnen sie aber nicht.

Leider liegen die Verhältnisse in der Praxis ja oft anders. Die bisher besprochenen Fälle sind eben ausgesuchte Fälle, Paradefälle; in der Wirklichkeit kann man mit ihnen nicht immer rechnen, da auch bei anderen körperlichen Zuständen und Mischerkrankungen die S. R. störend beeinflußt wird. Ich hatte mir zur Aufgabe

---

46. Olivero: Ricerche sul comportamento della velocità di sendimentazïone degli eritrociti nei tubercolotici polmonari. Rif. med. J. g., Jahrgang 41, Heft 25, 1925.

47. Lorenzen: Über Erfahrung mit der Blutkörperchen S. R. Acta tuberc. skand. Bd. 1, 42.

48. Popper: Valeur de la vitesse de sédimentation usw. Ref. de la tulerc. Band 6, Nr. 4, 1925.
Gasparjan: Über die Erythrocyten S. R. bei Lg. Tbc. Turkestanskij med. z. Jahrg. 4, Bd. 4, Nr. 1. (zitiert nach Zentralblatt für Tbc, Febr. 1926).

49. Racine: La réaction de la sédimentation des globules rouges dans la tuberculose pulmon. usw. Rev. méd. de la suisse romande Jg. 45, H. 9.

50. Muralt und Weiler: Sénsibilité comp. de la diazo-reaktion et de la vitesse de sédimentation du sang dans la tuberculose pulm. Arch. med. belgique. Jg. 78, No. 11–12.

51. Löwenthal: Wert der Blutkörperchen S. G. für die Diagn. u. Progn. der Lg. Tbc. Zschr. f. Tbc. Band 40, Heft 2.

52. Willems: Sur la vitesse de sédimentation des glob. rouges. Arch. med belzuie. Jahrg. 78, No. 11—12.

53. Kruchen: Vergl. Unters. über B. K. senkung, Darangjireaction und Erythr. Befund bei der chron. Lungentbc. Ztschr. f. Tbc, Bd. 41, Heft 4. 1924.

54. Schellenberg u. Nauke: Über die S. G. der roten Blutk. bei Lg. Tbc. Brauers Beiträge, Band 57.

gestellt, diese verschiedenen Einflüsse auf die Höhe der S. R. bei Beginn der Spitzentuberkulose an einem größeren Material weiter zu besprechen. Ich wollte über den praktischen Wert der niedrigen S.-R.-Werte, die bei den geringen Veränderungen der beginnenden Tuberkulose resultieren können, zur Klarheit kommen.

Rein physiologisch ist die S. R. bei der Menstruation erhöht. Es war Gelegenheit gegeben, an 21 Fällen das Verhalten der S. R. zu studieren. Es fand sich bei den Patientinnen, die durchweg im Verlauf ihrer Erkrankung niedrigere bis mittlere Grenzwerte zeigten, Steigerungen der S. R. bis auf 20 und 30. Auch prämenstruell konnten wir in einem Falle deutliches Ansteigen beobachten. Geradezu enorme Werte boten 2 Patientinnen mit Lues latens [55]); bei ihnen erreichte die S. R., die an und für sich schon erhöht war, Werte von über 100 mm, die durch Kontrolluntersuchungen bestätigt wurden. Bei 10 anderen Frauen bestand Gravidität. Sie befanden sich alle im 2—3 Graviditätsmonat. Bei der Aufnahme war die S. R. bei acht Patientinnen pathologisch. und stieg im Verlauf der Untersuchungen weiter; es wurden Werte zwischen 25 und 35 mm erreicht. Nur bei zwei Frauen hatte sie durchaus normale Werte, trotzdem unzweifelhaft eine Gravidität bestand. Dies entsprach auch dem Lungenbefund, der eine stationäre einseitige Tbc. in beiden Fällen ergab. Es stimmt dies überein mit der heute wohl allgemein verbreiterten Ansicht, daß die S. R. als Frühdiagnostikum der Gravidität nicht zu verwerten ist, da die Reaktion erst in der zweiten Hälfte der Gravidität immer gleichmäßige Werte ergibt. (Linzenmeier [56]), Gässle [57]) u. a.) — Fåhraeus [58]) hatte die Reaktion ursprünglich als Schwangerschaftsdiagnostikum angegeben, wie ja bekannt ist.

Werden die Werte der S. R. schon durch Menstruation und Gravidität verschleiert, so wird das Bild noch verworrener, wenn man die S. R. unter den Einflüssen der zahlreichen Mischerkrankungen, die bei Tuberkulösen möglich sind, betrachtet.

---

55. Runge: Über die S. G. der roten Blutkörperchen bei Gesunden und Geisteskranken. M. m. W. 1920, Seite 953.
    Plaut: Untersuchungen über die S. G. der Blutkörperchen im Citratblut usw. M. m. W 1920, Bd 10.
56. Linzenmeier: Unters. ü. d. S. G. d. roten Blutk. Archiv f. Gyn., Jg. 13, Band. 3.
57. Gässle: Klinisches über die Fåhraeus'sche Schwangerschaftsreaktion. M. m. W. 1922, Heft 16
58. Fåhraeus: Die Ursachen der verminderten Suspensionsstabilität der Blutkörperchen während der Schwangerschaft. Biochem. Ztschr. 1918, Bd. 59, Heft 5—6.

Mein Augenmerk richtete sich zunächst auf die verschiedenen Formen der Bronchitis; deren grobe Geräusche die Diagnose einer Spitzen-Tbc. sehr erschweren; besonders in der rauheren Jahreszeit ist die Erkältungs-Bronchitis ein häufiges und ärgerliches Untersuchungshindernis. Auch in der Beobachtung wirkt sie störend, und überlagert oft gerade zu die auskultatorischen Erscheinungen der Tbc.

Der Gedanke lag nahe, differentialdiagnostisch, eben auf dem Wege über die S. R. zu versuchen dieser Schwierigkeit Herr zu werden.

Es wurden 85 Fälle mit Bronchitis untersucht. Dazu kamen noch 11 Patienten mit Bronchiektasien und 6 Kranke litten an reinem Asthma bronchiale. Bei diesen Bronchitiden handelt es sich teils um frischere, teils um solche die schon seit Jahren bestanden; bei anderen lagen Emphysen-Bronchitiden vor: kurz es waren Bronchitiden der verschiedensten Aetiologie.

Es wurde zunächst versucht, diese Fälle mit komplizierender Bronchitis nach aetiologischen Gesichtspunkten zu gruppieren; der Versuch schlug ebenso fehl, wie ein anderer, zwischen akuten und chronischen zu unterscheiden, oder das Alter der Patienten als grundlegend ansehen zu wollen. Wie es auch angefaßt wurde, es ergab sich jedesmal bei beiden Geschlechtern ein buntes, regelloses Bild hoher und niedriger S. R. Werte, ohne, daß sich ein klares Resultat herausstellte. Nur wenn man die Bronchitiden nach der Schwere und Ausdehnung ihrer Symptome klassifiziert, ließ sich erkennen, daß die S. R. ungefähr parallel lief den Entzündungserscheinungen:

So wurden z. B. jahrelang bestehende Bronchitiden bei alten, sonst gesunden Leuten beobachtet, die den Patienten wenig Beschwerden machten und durchaus normale Zahlen zeigten, während andere ausgesprochen Erkältungsbronchitiden mit leichter Temperaturerhöhung und ziemlich subjektiven Beschwerden des Patienten klare pathologische Werte zeigten. Auch bei den 19 Fällen von Emphysem-Bronchitis, die z. T. mit alten latenten Spitzenherden vermengt waren, war kein einheitliches Bild zu gewinnen. Es fanden sich Werte von normalen bis zum schwachpathologischen. Man kann nur allgemein sagen, daß ein Sinken der S. R. die Besserung begleitete. In den Fällen, in denen auch die Emphysem-Bronchitis klinisch schwankt, fanden sich bei den zugleich bestehenden latenten Tbc.-Herden normal bis niedrigere

Grenzwerte vor. Vorausgesetzt, daß keine anderen Erkrankungen (z. B. Arteriosklerose) vorhanden waren. Wurde der Lungenprozeß progredient, stieg die S. R. in pathologische Werte; eine Summation der Werte, einerseits von S. R. und andererseits von der Tbc. war nicht festzustellen, würde auch wohl sehr schwierig sein. Die Zahlen der Senkungswerte hielten sich im Maximum bis 25. Nur bei einer 43 jährigen Frau mit chron. Bronchitis und fast latenten Herden in beiden Spitzen, war die S. R. zunächst 38 mm, fielen aber auf 19, 20 ab; woher der ziemlich hohe Wert kam, war nicht zu ermitteln.

Als ein Beweis dafür, daß nur der entzündliche Reiz die S. R. erhöht, kann man die 11 Bronchiektatiker anführen; es waren 5 Männer und 6 Frauen. Bei allen waren die Werte erhöht, zum Teil enorm hoch (90 mm). Entsprechend der geringen therapeutischen Beeinflußbarkeit der Bronchiektasien änderte sich auch die S. R. im Verlauf der Verhandlung wenig, wenngleich auch ein leichtes Absinken als Zeichen einer geringen Besserung sich vorfand. Nur ein 56 jähriger Mann, der röntgenologisch einwandfrei Unterlappen-Bronchiektasien zeigte, die aber klinisch keine Erscheinung bisher gemacht hatten, und dazu eine Bronchitis acquiriert hatte, zeigte nach dem Abklingen der Bronchitis normalen Wert. Im übrigen war das Bild bei diesen Mischbronchitiden bei Tbc. durchaus verworren, auch im Verlauf. Absinken ergab zwar immer, daß eine Besserung eingetreten war; wurden normale Werte erreicht, so konnte in überwiegenden Fällen von einer Heilung im klinischen Sinne gesprochen werden; waren somit die Normalzahlen und das Absinken der S. R. in gewisser Weise wertvoll, so war die Höhe der S. R., auch Anstiege, nicht so eindeutig zu verwerten. Dies Störende wurde dadurch hervorgerufen, daß es eben ganz auf den Entzündungsgrad der gerade vorliegenden Bronchitis ankommt. Überwiegend geschah dies im Gebiete der Grenzzahlen und des wichtigen Intervalls zwischen 10 bis 20, das ja nach den vorhergehenden Untersuchungen gerade für die beginnende Tbc. in Frage kommt. Dazu kommt noch, daß die Erhöhung auf längere Zeit bestehen bleibt, sodaß auch nach dem Abklingen einer kurzen, heftigen „Erkältung“ die S. R. erhöht ist.

Ich schließe daraus, daß bei einer bestehenden Bronchitis, gleichgültig welche Aetiologie, die S. R. differentialdiagnostisch praktisch bei der beginnenden Lungentuberkulose nicht verwertet werden kann. Auch prognostisch sind eigentlich nur wiederholter

Ausfall der S. R. in normalen Werten zu gebrauchen. Damit ist der praktischen Verwendung der S. R. schon eine Grenze gezogen. Man ist bei der Bronchitis nur auf die klinischen Beobachtungen angewiesen. Besonders störend macht sich dies in der Frühdiagnose der Altersphtise bemerkbar.

Anders verhält es sich mit dem reinen Asthma bronchiale. Zwar verfüge ich nur über 6 Fälle, Patienten im Alter von 20 bis 30 Jahren, die aber doch eines gewissen Interesses nicht entbehren. Bei den reinen Fällen von Asthma waren die Werte durchaus normal, die gemischten hatten jede eine stationäre einseitige Spitzentbc. bei gleichbleibenden, mittleren Grenzwerten. In einem Fall ließ eine Erkältungsbronchitis die S. R. sofort ins Pathologische steigen (15 mm), um nach Abklingen der Bronchitis wieder zur Norm zurückzuführen.

Hielten sich bei den Bronchitiden die S. R. Werte in den niedrigeren Grenzen, bis höchstens 20—25 zumeist, so stieg die S. R. bei größeren entzündlichen Reizungen dementsprechend. Damit wurde natürlich das Bild vollkommen verwischt, so auch bei drei Pneumonien, bei denen die Werte zwischen 30 und 40 (nicht auf der Höhe der Erkrankung entnommen) erreichten. In der Weiterbeobachtung wurde die S. R. wieder ein verläßlicher Wegweiser, sodaß man ohne die Pneumonie die drei Fälle hätte zu den „reinen" rechnen können.

Wenngleich auch eine Pneumonie nicht übersehen werden kann, so gibt es jedoch eine ganze Menge andere Infektionen, die stiller und verborgener wirken, sich der Beachtung entziehen. Je weniger Beschwerden sie ihrem Träger machen und je näher sie ihrer Ausheilung sind, desto störender beeinflussen sie die S. R. Werte, die der gleichzeitig bestehende Lungenprozeß macht.

Eine praktisch besonders wichtige Gruppe dieser Art sind die entzündlichen Reizzustände im lymphatischen Gewebe des Nasopharynx und des Gaumens. Dabei ist zu berücksichtigen, daß eine reine Hyperthrophie nicht mit S. R. Steigerung einhergeht, oder sich höchstens in den Grenzwerten hält, wie es in 15 Fällen festgestellt werden konnte. Bei 26 anderen Patienten, die aber im Verlauf ihrer Erkrankung eine Angina zeigten, ergaben sich erhöhte Blutsenkungswerte, auch wenn die Angina noch so leicht war. Zumeist lagen diese Werte zwischen 15 und 25, auch hier setzte die Steigerung nicht unmittelbar mit Beginn der Erkrankung ein, sondern erst am nächsten oder übernächsten Tage. Für die

Diagnose und Prognose der Tbc. war die S. R. aber jedenfalls bei den Anginen nicht mehr zu gebrauchen. Die Erhöhung und und weiterhin das langsame Absinken nach dem Aufhören der anginösen Erscheinungen und auch die Tatsache, daß ganz leichte Rötungen und Schwellungen der Tonsillen deutlich von normalen bis in die oberen Grenzwerte verschieben, ist wiederum ein Beweis für die Unzulänglichkeit der S. R. an sich für die Diagnose der Tbc.; und wie grundfalsch es ist, sich mit einer einmaligen Anstellung zufrieden zu geben. Aber auch mehrfache Untersuchungen können unter Umständen trügen. Ich weise hier als Fehlerquellen auf einen Fall hin, bei dem wenig auffällige und kaum Beschwerden machende Tonsillarpfröpfe bei einem 16jährigen Mädchen dauernd erhöhte Temperaturen unterhielten; Die S. R. war dabei auch dauernd erhöht (24—22—24 mm) ein rechter Grund war weder an den Lungen noch sämtlichen anderen Organen zu ermitteln. Der Fall war als Hilustbc. eingeliefert. Nach der Beseitigung der Tonsillarpfröpfe kehrten die S. R. zur Norm zurück. Gerade dieser Fall zeigt klar, wie irreführend unter Umständen die S. R. an sich sein kann, wenn man mit vorgefaßter Meinung an sie herantritt, und andererseits aber auch wie wertvoll sie in der Aufdeckung unbeachteten Krankheitserscheinungen sein kann. Im übrigen war nach dem Abklingen der anginösen Reizerscheinungen die S. R. wieder zur Feststellung der klinischen Heilung brauchbar.

Bei anderen 33 Fällen mit Spitzentbc., die rein unter dem Gesichtspunkt der Entzündung zusammengefaßt wurden, bestätigte sich nur die Allgemeinerfahrung, daß Entzündungen die S. R. erhöhen. Es handelte sich um 3 Fälle von Otitis media, je ein Fall von Ozaena, unspezifischer Laryngitis, Heuschnupfen, einer größeren flächenhaften Brandwunde, ein Schußsequester des r. Oberarms, Cholecystitis, Coxitis und postanginöser Halsdrüsenschwellung, ferner sechs Patienten mit teils akuten, teils chronischen Cystopyelitiden, vier Frauen mit entzündlichen Adnexerkrankungen [59]) und fünf Patientinnen mit Gonorrhoe oder Gonorrhoe adnexitis. Auch hierbei fand ich, daß nach Abklingen der entzündlichen Erscheinungen das Absinken der S. R. prognostisch günstig zu bewerten war und sich verhielt wie bei den „reinen" Fällen. Lues fand ich bei 27 Patienten. Es handelte sich davon um drei Fälle von Lues

59. Linzenmeier: Die S.G. der roten Blutkörperchen usw. M. m. W. 1923, 40.
Horvarth: Bemerkungen z. Methodik d. Blutsenk. probe. M. m. W. 1922, Heft 50.

cerebri [60]), 1 von Lues III mit Perforation des harten Gaumens, 1 luische Aortitis und 3 Tabiker [61]). Die übrigen hatten Lues latens [62]).

Wenn eine Miterkrankung geeignet war, die S. R. bei der beginnenden Tbc. störend zu beeinflussen, so ist es die Lues in ihren Formen. Alle Fälle hatten ausgesprochene, zum Teil sehr hohe S. R., fast alle über 20 bis 30. Nach Abderhalden [63]) komm übrigens diese Wirkung der Lues dadurch zustande, daß Plasma von Luetikern rote Blutkörperchen besonders stark agglutiniert. Auffallend war die zum Teil erhebliche Abnahme nach spezifischer Behandlung, ohne daß diese aber normale Werte erreicht hätte. Diagnostisch war jedenfalls bei Luetikern die S. R. absolut nicht zu verwerten [64]). Nur bei zwei Tabikern, deren Krankheit stationär waren, war die S. R. niedrig, bei dem Dritten deuteten lancinierende Schmerzen auf ein Aktivwerden der Tabes hin, worauf die S. R. enorm hoch wurde. Differentialdiagnostisch kann die S. R. zwischen Tbc. und Lues insoweit verwendet werden, als eine unverhältnismäßig hohe S. R. eine Veranlassung gibt, an Syphilis zu denken, worauf noch neulich Liek [65]) hingewiesen hat. Unter unseren Patienten der Untersuchungsreihe befanden sich 24 mit kompensierten Herzfehlern, zumeist Insuffizienzen der Mitralklappen; solange diese kompensiert waren, verliefen die S. R. Werte parallel zur Lungenerkrankung; Dekompensation und Stauungsbronchitiden jedoch ergaben pathologische Werte. Damit waren diagnostische Möglichkeiten vernichtet. Sechs Arteriosklerotiker, die aber außer einer Verdichtung des Aortenschattens und einer leichten Hypertoni um 150—155 mm Hg. keine klinischen Anzeichen für Arteriosklerose boten, zeigten dementsprechend in der S. R. fließende Übergänge von ausgesprochen normalen Werten bis zu leicht erhöhten. Wirklich ausgeprägte Fälle von Arteriosklerose konnten nicht beobachtet werden. Die Neigung der S. R., bei Besserung des Lungenbefundes

---

60. Runge: Über die S. G. der roten Blutkörperchen bei Gesunden und Geisteskranken. M. m. W. 1920, Seite 953.
Plaut: Unters. über d. S. G. usw. M. m. W. 1920, Heft 10.
61. c. f. 60.
62. c. f. 60.
63. Abderhalden: Die Prüfung der S. G. usw. M m. W. 1921, Heft 31.
64. v. Frisch: Ueber den prognost. Wert der S. G. Brauers Beitr. 60, Bd 25.
c. f. 64.
Popper-Wagner: Med. Klinik 1922.
Wiechmann: Ueber die Sedimentierung d r. Blutk. Kl. Wschr. 1923, 13.
65. Syphilis u. Tuberkulose. Klin. Wschr. 1925, Jg. 4, Heft 39.

zurückzugehen, war bei diesen Fällen gehemmt. Die Arteriosklerose ist also auch eine Komplikation der Lungentbc., die eine sichere Auswertung der S. R. nicht ermöglicht.

Bei 30 Patienten mit Spitzentuberculose, die zugleich neurasthenische Beschwerden hatten, war keine Beeinflussung der S. R. durch die funktionellen Erscheinungen festzustellen. Gerade hier erwies sich die S. R. als wertvoll zur Abgrenzung mancher organischer Erscheinungen. Bei normalen S. R. Werten handelte es sich fast ausschließlich um latente Spitzenaffektionen, bei Grenzwerten mit stationären nur deutliche Steigerung zeigte Progredienz. Das gleiche konnte ich bei einer Hysterica, drei Fällen genuiner Epilepsie und einem Falle schwerer psychischer Depression beobachten [66]).

Auf die durch die Forschungen von Valdés-Lambea [67]) neuerdings interessant gewordene toxischer Wirkung entstehender Tuberculoseherde, die sich im Sinne einer allgemeinen Chyreotoxischnervösen Störung äußert, ist weiter unten eingegangen.

Endlich fanden sich noch 21 Fälle von Spitzentbc., deren S. R. im gleichen Sinne wie bei den unkomplizierten Fällen verlief. Es handelte sich bei diesen um je eine Miterkrankung von einfacher Anaemie, Magenatonie, Ichtyosis congenita, Lumbago [68]), Abussus morphini, Myoma uteri, ovarielle Störungen, Psoriasis, Retroflexio uteri, situs inversus cordis, eingeheiltem Steckschuß der r. Lunge und Taenia soleum; endlich ein Fall von Struma und acht von Hyperthyriodismus; bei diesen letzten ist es nicht ausgeschlossen, daß es sich um toxische Frühsymptome der Tbc. handelt; erst kürzlich hat Valdés-Lambea noch darauf hingewiesen, daß die

---

66. Glaus und Zutt: Beitrag zur Frage der S. G. der rot, Blutkörperchen bei Geisteskranken, insbesondere bei den Schizophrenien. Zschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie Bd. 82, Festschrift für Bleuler.
c. f. Runge und ferner Plaut (Fußnote 60).

67. Valdès-Lambea: Ueber die sogen. Frühdiagnose der Tbc., diagnostische Wichtigkeit des toxischem Symptoms. Med. Ibera 19, Nr. 420. 1925.

68. Kahlmeier: Ueber die Bedeutung der fahraeus'schen Senkungsreaktion bei akuten und chronischen Arthritiden. Klin. Wschr. 5, Jahrg.. Heft 20.

Knorr u. Watermann: Ueber die Verwendbarkeit usw. Ztschr. f. orthpäd. Chir. Band 47, Heft 1.

Herrmann: Die Blutkörperchen S G. bei Artrithiden und rheum' Affektionen der Muskulatur. M. m. W 1924, Heft 49.

Entwicklung eines tuberculösen Herdes Chyrestoxische Symptome macht, die als allgemeine Nervosität imponieren [69]).

Ich kann sagen, daß in allen diesen Fällen die S. R. gut parallel dem Lungenprozeß ging.

Angeführt werden mag zum Unterschied noch ein Patient mit einer Magenerkrankung; bei ihm zeigte die S. R. zunächst pathologische Werte, die bei weiterer Beobachtung dauernd stiegen. (9—25 mm). Klinisch und röntgenologisch bestand der Verdacht eines beginnenden r. Carcinoms; der Patient entzog sich weiterer Beobachtung. Nach Hoffgaard [70]), Löhr [71]), Wiechmann [72]) spricht eine erhöhte S. R. für Carcinom.

Mit Absicht habe ich alle diese Teilerkrankungen bei unseren spitzentuberkulösen Patienten angeführt; sie sollen im Zusammenhang zeigen, ein wie unsichere Gebiet die Senkungswerte bis zu 20 und 25 mm sind.

Die kleinen und feinen Unterschiede bei reinen Tuberkulosefällen werden auf das Gröblichste von einer ganzen Anzahl anderer Krankheiten störend beeinflußt, sodaß sie in diagnostischer und prognostischer Hinsicht nicht zu verwerten sind. Etwas anderes ist es ja bei ausgedehnteren Fällen von Lungentuberkulose, bei denen Senkungsunterschiede von 30 und 40 mm im Verlauf nichts Seltenes ist. Diese massigen Differenzen sind aber auch nicht so leicht gestört durch interkurrente Erkrankungen und geben schon einen ziemlich großen prognostischen Wert.

Die geringe Brauchbarkeit der S. R., an sich zur Wertung einer Krankheit, in diesem Fall der Tuberkulose, hat ihre Wurzel in der Unspezifität der Reaktion; denn schon geringe entzündliche Vorgänge sind von Einfluß. An Versuchen, die Reaktion für die Tuberkulose spezifisch zu gestalten, hat es nicht gefehlt.

So deutete Schilling[73]) an, daß die S. R. im Verein mit dem Blutbild eine Verfeinerung der Diagnostik bewirken könne.

---

69. Borok-Morwinkina: Senkungsgeschw. d. r. Blutk. bei Veränd d. innersekret. Korrelation. Brauer's Beiträge 63. Band, Heft 1, 1926.
Valdés-Lambea: 67.
70. Hoffgaard: Die Bedeutung der Blutk. S. R. für die Diagnose d. Carcinoms. M. m. W. 1924, Heft 8.
71. Löhr: Weitere Ergebnisse bei Anwendung der Blutk. S.R. i. d. Diagn. chir. Erkr. D m. W. 1922. Heft 12.
72. Wiechmann: Über die Sedimentierung der roten Blutk. Klin. Wochschr. 1923, Heft 13.
73. Schilling: Das Blutbild u. s. klin. Bedeutung. Jena 1924.

Auf den Untersuchungen von Arneth über das Blutbild bei Lungentbc. fussend, versuchten dann Muralt und Papanikolau[74]), das Haemogramm in der Diagnose und Prognose der Tbc. zu verwerten. Bei schweren Fällen ergab ihre Methode gute Resultate; sie fanden auch, daß die S. R. zum Blutbild parallel läuft, aber ein feinerer Indikator wegen der größeren Ausschläge ist. Bei den leichten Fällen im Anfangsstadium waren die Befunde zu unsicher: (geringe Anaemie und leichte Lymphocythose bis zu 30 %).

Den Versuch, die S. R. wirklich spezifisch zu gestalten, hat für die Tuberkulose als erster Grafe[75]) versucht. Gemeinsam mit Reinwein veröffentlichte er 1923 seine Versuchsergebnisse, durch unterschwellige Tuberkulindosen von 0,03 bis 0,1 mg statt 0,2 bis 10 mg diese gewünschte Spezifität zu erreichen. Trat nach 12 oder 24 Stunden eine Beschleunigung um 3 mm auf, so sollte dies eine aktive Tbc. andeuten; nichttuberkulöse sollten keinen Ausschlag zeigen, bei latenten Tuberkulösen betrugen die Ausschläge 1—2 mm. Die Untersuchungen waren an einem großen Material vorgenommen und wurden von einer großen Anzahl anderer Forscher überprüft[76]). Die Meinungen waren und sind heute noch geteilt. Auch Grafe selbst ist nicht mehr so optimistisch betreffs der Eindeutigkeit seiner Probe[76]). Gerade bei den beginnenden Fällen wird der negative Ausfall der Probe in seinen Aufstellungen erheblich größer als bei den mittelschweren und gerade die Fälle, in denen Verdachtsmomente für eine Tbc. bestanden, reagierten fast vollständig (nämlich zu 95,4 %) negativ[76]). Er selbst kommt zu dem Schluß, daß der positive Ausfall der Probe von größerer Wichtigkeit ist als der negative. Negative Ergebnisse sprechen nicht entscheidend gegen eine aktive Tbc., vor allen Dingen nicht, wenn gleichzeitig eine energische Behandlung mit Tuberkulin-Präparaten irgendwelcher Art stattgefunden hat. Nach alledem kann diese Methode nicht für die Diagnose der beginnenden Tbc. als entscheidend herangezogen werden.

---

74. Muralt und Papanikolau: Diagnostische und prognostische Schlüsse bei Lungentbc. auf Grund der S. R. d. roten Blutk. und des Arneth'schen neutrophilen Blutbilds. Zeitschrift f. Tbc. Band 42, Heft 2.

75. Grafe u. Reinwein: Zur Verfeinerung und Verbesserung der biologischen Diagnose der Lungentbc. Beiträge Bd. 54, 1923.

76. Grafe: Weitere Beiträge zur Verfeinerung usw. Brauer's Beiträge Bd. 61, Heft 6.

Es ergibt sich aus meinen Untersuchungen zunächst, daß die S. R. sehr genau dem Verlauf der Tbc. folgt, solange es sich um reine, unbeeinflußte Fälle handelt.

Ferner, daß auch die niedrigen Werte sowohl diagnostisch wie prognostisch bei Untersuchungen in längeren Intervallen brauchbar sind; immer unter der Voraussetzung, daß nichts Störendes hinzutritt.

Endlich auch, wie mannigfaltig die Ursachen sind, welche die Reaktion bei der Tbc. stören können. Mir fällt dabei ein Wort von Professor Morawitz ein, der im Hörsaal zu uns Kliniker einmal sagte: „Eine erhöhte S. R. sagt nur, daß im Organismus irgend etwas nicht in Ordnung ist." Damit ist auch der S. R. der Platz in der Diagnose und Prognose der beginnenden Lungentbc. angewiesen.

Nur im Gesamtrahmen des klinischen Bildes[77]), unter Berücksichtigung aller Symptome, wird sie etwas leisten. Wer sie in chematischer Weise in der Diagnose und Prognose benutzt, handelt falsch. Nur mehrfache Anstellung in längeren Zwischenräumen, unter strenger Kritik ergibt brauchbare Resultate. Der Anstieg ist sehr vorsichtig zu bewerten und immer die Möglichkeit einer anderen als tuberkulösen Beeinflussung zu berücksichtigen.

Ich fasse meine Erfahrungen dahin zusammen:

I. Normale Werte sprechen für latente tuberkulöse Prozesse, besonders dann, wenn sie bei mehrfachen Untersuchungen in längeren Abständen festgestellt werden.

II. Grenzwerte sind bei einmaliger Untersuchung nicht eindeutig, da sie sowohl bei progredienten Fällen wie bei zum stationärwerdenden neigenden Fällen vorkommen können. Ergibt die mehrfach angestellte Reaktion unverändert Grenzwerte, oder Sinken pathologisch erhöhte Werte auf Grenzwertziffern ab, so ist mit einem Stationärwerden des Prozesses zu rechnen.

III. Pathologische Werte bis herauf zu 20 mm Senkung sind im allgemeinen diagnostisch zu vieldeutig. Beim Ausschließen anderer Erkrankungen deuten sie immer, daß der Lungenprozeß aktiv ist oder zum mindesten einen ziemlichen Umfang erreicht hatte. Entscheidend ist auch hier nur das Verhalten bei mehrfach angestellten Untersuchungen.

77. Kerssenboom: Über die Verwertbarkeit der Blutkörperchen S. R. usw. Brauers Beiträge z. Klinik d. Tbc. Bd. 61, Heft 5, 1925.

Das praktisch Brauchbare an der S. R. in der Diagnose und Prognose der beginnenden Lungentuberkulose ist jedenfalls das, daß sie sicherer und besser wie jedes andere Verfahren über das Latentwerden des Prozesses und damit über die klinische Heilung unterrichtet. Darin liegt ihr enormer Vorteil. Da eine normal bleibende oder niedrig gewordene S. R. mit ausschließlicher Sicherheit eine ruhende Tbc. anzeigt, gestattet sie auch weiter die Entscheidung, ob eine Behandlung notwendig ist oder nicht. So können zwecklose Heilstätten-Aufenthalte rechtzeitig abgebrochen werden und damit eine gewiß nicht niedrig einzuschätzende Summe zu anderweitigen und notwendigeren Bekämpfung der Tuberkulose freigemacht werden. Zur Feststellung der klinischen Ausheilung einer beginnenden tuberkulösen Lungenerkrankung wird jedenfalls die S. R. ihren Platz als einfach auszustellendes, sehr empfindliches Reagenz behalten.

Literaturverzeichnis.

1. Abderhalden: Die Prüfung der S. G. der roten Blutkörperchen als diagnost. Hilfsmittel. M. M. 21/31. 25.
2. Abderhalden: Lehrbuch der physiol. Chemie. Berlin 1909.
3. Bandelier-Roepke: Klinik der Tuberkulose. Leipzig 1920.
4. Bischoff u. Dieren: Senkungsgeschw. der Erythrocyten und -Reaktion. Med. Klin. 23/29.
5. Bürker: Senkungsgeschw. d. Erythrocyten als diagn. Hilfsm. M. M. W. 22/16.
6. Bauer-Schröder-Blumenfeld: Handbuch der Tuberkulose 2. Bd.
7. Benninghoff: Klin. Unters. ü. d. S. G. d. roten Blut. im Zitralblut M. M. W. 21/41.
8. Balachowsky, S.: Les variations gost-prandiales immédiates de la vitesse de sédimentation des Erythrocytes. Presse méd. Jg. 33/38.
9. Borok-Mordwinkina: Senkungsgeschw. der r. Blutk. bei Veränderung der innersekret. Korrelation. Brauers Beiträge, 63. Bd., Heft 1, 1926.
10. Benninghoff: Über die Senkungs-Reaktion. M. Kl. 21/319.
11. Collaud: Über den Einfluß der Erythrocytenladungen auf deren Sedimentierungsgeschwindigkeit. Biochem. Zeitschr. Bd. 166, H. 4/6.
12. Dreyfuß: Über die Bedeutung der Senkungsprobe d. r. Blutk. f. d. progn. Beurteilung der chron. Lungentcc. M. M. W. 22/21.
13. Fohraeus: Über die Ursachen der verminderten Sussperonsstabilität d. Blutkörperchen während d. Schwangerschaft. Biochem. Ztschr. 1918. 89 H. 5/6.
14. Frisch u. Starlinger: Über die klin. Verwertung der S. G. der Erythrocyten b. d. Lungentbc. M. Kl. 21/38 39.
15. Freund u. Heuschke: Die Bedeutung d. S. G.beschleunigung d. Erythrocyten für die Klinik der Lungentbc. D. m. W. 24/5.

16. v. Frisch — Über die progn. Wert d. S. G. der Erythrocyten b. d. Lungentbc. Beiträge z. Klinik d. Tbc. 60 Bd. 25.

17. Grafe: — Zur Differentialdiagnose der Tbc.-pulmon. vermittels d. Bestimmung d. Sedimentionszeit der Erythrocyten. Kl. W. 22/19.

18. Gässle: — Klin. ü. d. Fahraeus'sche Schwangerschaftsreaktion. M. M. W. 22/16.

19. Glaus u. Zutt: — Beitrag z. Frage der S. G. d. r. Bl. b. Geisteskranken, insbesondere bei den Schizophrenien. Ztschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr. 82 Bd. Festschrift f. Bleuler.

20. Gulden u. Lüders: — Die Bedeutung der Beziehungen zwischen Bluts. u. Erythrocyten S. G. f. d. Prognosestellung d. Tbc. bei Kindern. D. m. W. 24/21.

21. Grau: — Rö.-Strahlen b. d. Frühdiagnose d. Lungentbc. Rev. méd. de Hamburgo Jg. 6/7, 1925.

22. Grafe u. Reinwein: — Zur Verfeinerung u. Verbesserung d. biolog. Diagnose d. Lungentbc. Beiträge z. Klinik d. Tbc. Bd. 54/23.

23. Grafe: — Weitere Beiträge z. Bestimmung d. biolog. Diagnose d. Lungentbc. Beiträge z. Kl. d. Tbc. 61 Bd. 6, 25.

24. Gasparjan, J.: — Über die Erythrocyten S. R. bei Lungentbc. Turkestansky medicinskij Jurnal Jg. 4, Bd. 4 Nr. 1.

25. Gerke, A.: — Über den klin. Wert d. Symptomalogie der initralen aktiven Formen der Tbc. Klinisches Kaja medicina Jg. 6, Bd. 3, Nr. 1/2.

26. Horvath: — Bemerkungen z. Methodik d. Blutsenkungsprobe. M. m. W. 22/50.

27. Hoffgaard: — Die Bedeutung d. Blutk. S. R. f. d. Diagnose des Carcinoms. M. m. W. 24/8.

28. Höber u. Mond: — Physikalische Chemie d. Blutkörperchensedimentierung. Kl. W. 22/49.

29. Höber: — Sitzung mediz. Gesellschaft Kiel, 9. 11. 22. Vortrag.

30. Hecht: — M. m. W. 22/69.

31. Herrmann: — Die Blutkörperchen S. G. bei arthrit. u. rheum. Affektionen d. Muskulatur. M. m. W. 24/49.

32. Josephowitsch: M. Kl. 22/40.
33. Jessen: Zur Diagnose d. beginnenden Tbc. Kl. W. 5. Jahrg./8.
34. Kak: Die Senkung d. r. Blutkörperchen im Zitralblut bei Lungentbc. Ztschr. f. Tbc. 35/6.
35. Kahlmeter: Über die Bedeutung der Fahraeus'schen Senkungsreaktion bei akuten u. chronischen. Erkrankungen. Klin. W. 5. Jahrg. 20.
36. Krüger: Beiträge z. Frage n. d. S. G. d. Erythrocyten IV. Abtlg. Ztschr. f. Biol. Bd. 381.
37. Kruchen: vergl. Untersuch. ü. B. K. S. R., Daramg-Reaktion u. Erythrocytenbefund b. d. chron. Lungentbc. Ztschr. f. Tbc. Bd. 41, H. 4, 1924.
38. Kerzsenboom, K.: Über die Verwertbarkeit der Blutkörperchen S. R. im Dienste d. Klinik v. Lungenerkrankungen unter spezieller Berücksichtigung d. Lungentbc. Beiträge z. Klinik, Bd. 61, H. 5, 1925.
39. Knorr u. Watermann: Über die Verwendbarkeit d. Blutkörperchen S.-probe im im Bereich d. Orthopädie. Ztschr. f. orthop. Chir. Bd. 47, H. 1.
40. Linzenmeier: Die S. G. d. roten Blutk. u. ihre praktische Bedeutung. M. m. W. 23/40.
41. Löhr: S. G. der r. Blutk. und ihre Veränderungen durch Reizstoffe. Klin. W. 22/10.
42. Löhr: Der Wert d. Blutk. S. G. als diagn. Hilfsmittel in d. Chirurgie. Zbl. für Chir. 21/35.
43. Linzenmeier: Untersuchungen ü. d. S. G. d. r. Blutkörp.
44. „ I. Mittlg. Pflügers Archiv, Bd. 176.
II. „ „ „ „ 181.
45. „ Unters ü. d. S. G. d. roten Blutkörperchen. Arch. f. Gyn. 13.
46. Löhr: Weitere Ergebnisse bei Anwendung d. Blutkörperchenprobe in der Diagnostik chirurg. Erkrankungen. D. m. W. 22/12.
47. Löwenthal: Wert der Blutkörperchensenkung f. d. Diagnose u. Prognose d. Lungentbc. Ztschr. für Tbc. Bd. 40, H. 2.
48. Lorenzen, J. N.: Über Erfahrungen mit den Blutkörperchen Senkungsreakt. Acta tuberc. scandin. Bd. 1/42.

49. Liek: Syphilis u. Tuberkulose. Kl. W. 1925, Jg. 4, 39.

50. Mathé-Agra: Die S. G. der r. Blutkörperchen u. besond. Berücksichtigung d. Verhältnisses b. d. Lungenphtise. Ztschr. f. Tbc. 39, 4 u. 5.

51. Muralt u. Weiller: Sensibilité comparéé de la diazo-réaction et de la vitesse de sédimentation du sang dans la tuberculose pulmonaire.

52. Muralt u. Papanikolau: Diagn. u. progn. Schlüsse b. Lungentbc. auf Grund d. S. R. d. r. Blutk. u. d. Arneth-'schen neut. Blutbildes. Ztschr. f. Tbc. Bd. 42, Heft 2.

53. Neergard-Basel: Über die Bedeutg. d. Sedimentierungsreakt. d. r. Bl. K. f. d. Diagn. d. Lungentbc. mit einem Beitrag z. Theorie d. Sedimentierungsreaktion. Schweiz. med. Wochenschr. 23/49.

54. Neumann: Die Diagnose der beginnenden Tbc. Kl. W. 5. Jahrg. Nr. 1.

55. Olivero, Carlo: Ricerche sul comportamento della velocita usw. Rif. med. Jg. 41. 25. 1925.

56. Pribram u. Klein: Bemerkungen z. klin. Verwendbarkeit d. S. G. d. r. Blutkörperchen. M. m. W. 24/17.

57. Poindecker u. Siess: Über die Sinkgeschwindigkeit der Blutkörperchen bei Lungentbc. Wiener klinische Wochenschr. 22, 51.

58. Popper, M.: Valeur de la vitesse de sédimentation des hématies pour le diagnostic de la tuberculose active. Rev. de la tuberc. Bd. VI, Nr. 5, 25.

59. Plaut: Untersuchungen ü. d. S. G. d. Blutk. i. Zitralblut bei Nerven- u. Geisteskrankheiten. M. m. W. 20/10.

60. Popper Wagner: M. Kl. 20, 922.

61. Ritter: Über aktive u. behandlungsbed. Tbc. Beitr. z. Klinik der Tbc. 59, H. 1/2.

62. Ritter: Über d. klin. Wert d. S. G. d. r. Blutk. b. d. Lungentbc. Bericht über die wissenschaftl. Verhandlungen d. Vereins d. Lungenheilanstaltsärzte Mannheim. Beitrag z. Klinik der Tbc. 56, H. 2, 24.

63. Racine: La réaction de la sédimentation des globules rouges dans la tuberculose pulmonaire, sa valeur diagnostique et prognostique. Rev. méd. de la Suisse romande Jg. 45, Nr. 9.
64. Runge: Über d. S. G. der r. Blutkörp. b. Gesunden u. Geisteskranken. M. m. W. 20/953.
65. Rennebaum: Die S. G. d. Erythrocyten i. d. Tbc. d. Kindes. Beitr. z. Klinik d. Tbc. 57. Bd.
66. Schilling: Das Blutbild u. s. kl. Bedeutung, Jena 1924.
67. Schneider, G. H.: Zur Abgrenzung der Agglutination v. d. Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit. Klin. Wschr. 4/30, 25.
68. Skrop: Die Rolle d. elektrischen Ladungen b. d. S. R. Orwosi Hetilap, Jg. 69/38, 1925.
69. Schellenberg u. Nauke: Ü. d. G. G. d. r. Blutk. b. Lungentbc.
70. Valdés-Lambea: Über d. sogen. Frühdiagnose d. Tbc., diagn. Wichtigkeit der toxischen Symptome. Med. ibera Bd. 19, Nr. 420, 1925.
71. Westergreen: Ü. d. Suspensionsstabilität d. Blutes b. Lungentbc. Beitr. z. Klin. d. Tbc. 46, Heft 2.
72. „ Zusammenfass. Ergebn. d. inneren Med. und Kinderheilkunde, 1925.
73. Wiechmann: Über d. Sedimentierung d. r. Blutkörperchen. Klin. W. 23/13.
74. Wachter-Scheidegg: Bedeutung der S. R. bei der kindl. Tbc. (1700 Reaktionen) D. m. W. 24/21.
75. Willams: Sur la vitesse de Sédimentation des globules rouges. Arch. méd. belg. Jg. 78, Nr. 11/12.
76. Zeckmer u. Gvodell: The sedimente rate of erythrocytes. Americ. journ. of the med. Bd. 169, Nr. 2.

Lebenslauf.

Ich wurde am 10. März 1900 als Sohn des Sanitätsrats Dr. Wilhelm Feldmann und seiner Gemahlin Martha, geb. Weusthoff in Herne geboren. Dort besuchte ich von 1910—1918 die Oberrealschule, wo ich 1918 das Kriegsabiturientenexamen bestand und noch einige Monate beim Fußartillerieregiment Nr. 7 Cöln, später an der Fahnenjunkerschule Jüterbog eingezogen war. Ich studierte an den Universitäten Münster S. S. 19—S. S. 21 (Physikum); dann Freiburg, Rostock und Würzburg; 1924 das Staatsexamen. Mein praktisches Jahr verbrachte ich vom 1. 8. 24—1. 8. 25 im Allgemeinen Krankenhaus Eppendorf in Hamburg, anschließend war ich als Volontärarzt an der inneren Abteilung der Staatskrankenanstalt Langenhorn tätig.